

事後評価報告書

機関名：東北大学大学院

大学等研究者名：工学研究科量子エネルギー工学専攻 教授 長谷川 晃

課題名：医療用中小加速器施設設備材料等の低放射化に関する基礎研究

1．目的

近年、がんや脳の診断用 PET 製剤を製造するサイクロトロン加速器の導入が急増しているが、加速器周りの設備・建物の材料の一部には中性子などの 2 次粒子線との核反応で ^{60}Co などが生成し、設備・建物の廃止時に放射性廃棄物になる。この有力な解決策は設備全体を低放射化にすることである。そのため、現行設備材料に置換可能な低放射化材料等の中性子照射試験や元素分析を行い、次の段階の超低放射化材料の開発に繋げる。

2．成果の概要

医療用中小加速器施設の現行設備材料に置換可能な低放射化材料等の中性子照射試験や元素分析を行い、低放射化設計に必要な材料の放射化起源元素に関する基礎データを取得した。次に、低放射化設計に関するパラメーターサーベイ計算システムを使用し、PET 製剤製造用サイクロトロン施設について、取得した元素データ等を基に 2 次粒子線のエネルギースペクトル計算を行い、それぞれ材料の中に生成する放射性核種の種類と量および D_i/C_i (D_i : 核種 i の放射エネルギー Bq/g、 C_i : 核種 i のクリアランスレベル Bq/g) を計算した。さらに低放射化材料を使った場合やボロン入り層構造パネル等を使った場合について放射化廃棄物量の削減率を試算した。その結果、低放射化材料を使うことにより、施設廃止時に、現行のものに比べ放射化廃棄物量を 76% 削減できることがわかった。

3．総合所見

企業研究者の活用により概ね想定通りの成果が得られた。従来あまりなかった低放射化材料に関する基礎データが本研究の実施により蓄積され、今後の低放射化医療加速器設備の建設のために大きく貢献することが期待される。今後もより低放射化材料を見出す研究を続けることにより、放射化廃棄物量の削減率の向上の努力を継続して欲しい。